

**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



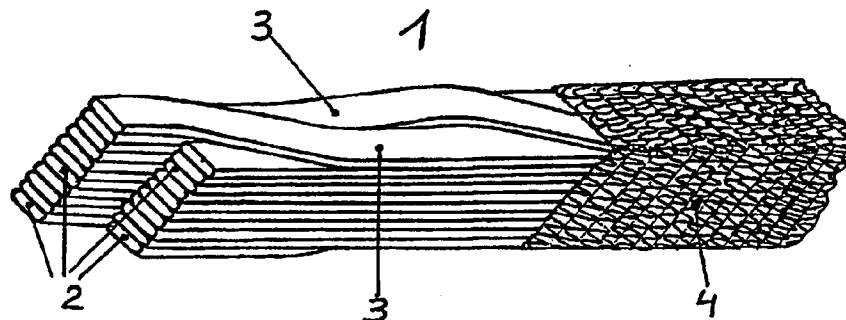
<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H01F 27/32, H02K 3/30, 3/34, H01B 3/50</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 95/30991</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. November 1995 (16.11.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/AT95/00086</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. Mai 1995 (04.05.95)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: A 976/94                      10. Mai 1994 (10.05.94)                      <b>AT</b></p> <p>(71) Anmelder: <b>ASTA ELEKTRODRAHT GMBH [AT/AT]; OED 1, A-2755 Oed/Bez. Wr. Neustadt (AT).</b></p> <p>(72) Erfinder: <b>PERGER, Paul; A-2761 Miesenbach 158 (AT). BARTMANN, Peter; Bahngasse 10, A-2511 Pfaffstätten (AT).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>KRAUSE, Peter; Penzinger Strasse 76, A-1141 Wien (AT).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>DE, DE (Gebrauchsmuster), JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Mit geänderten Ansprüchen.</i></p>	

(54) Title: **MULTIPLE PARALLEL CONDUCTOR FOR WINDINGS OF ELECTRIC MOTORS AND DEVICES**

(54) Bezeichnung: **MEHRFACHPARALLELEITER FÜR WICKLUNGEN ELEKTRISCHER MASCHINEN UND GERÄTE**

(57) Abstract

Multiple parallel, preferably multiple conductor consisting of at least two partial conductors or twisted conductors (1) for windings of electric motors and devices, consisting of individual, lacquer-insulated partial conductors (2), combined into a rectangular cross-section, in which use is made for wrapping and insulating of a fabric strip (4) with warp and weft threads with a mesh of at



least 2 mm<sup>2</sup>, consisting of glass cloth and/or polyester or the like, pre-impregnated with partly cross-linked epoxy resin. The multiple parallel conductor of the invention makes it possible for the first time to keep the cooling cross-section between the individual turns constant, thus achieving a better bulk factor and reducing the overall height of the winding, while, owing to the wrapping with the woven strip and the use of epoxy resin impregnation, increasing the mechanical and electrical robustness of the winding. The increased tear resistance of the woven strip means that the winding time can be considerably shortened, permitting the machine wrapping and economical production of the multiple parallel conductor.

(57) Zusammenfassung

Mehrfachparalleleiter, vorzugsweise Mehrfachleiter, bestehend aus mindestens zwei Teileleitern, oder Drilleiter (1) für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte, bestehend aus einzelnen lackisolierten Teileleitern (2), welche zu einem rechteckigen Querschnitt zusammengesetzt sind, wobei zur Umspinnung und Isolierung ein Webband (4) mit Schuß- und Kettfäden, mit einer Maschenweite von mindestens 2 mm im Quadrat bestehend aus Glasseide und/oder Polyester oder dergleichen verwendet wird, welches mit teilvernetztem Epoxidharz vorimprägniert ist. Mit dem erfindungsgemäßen Mehrfachparalleleiter ist es erstmals möglich, den Kühlquerschnitt zwischen den einzelnen Windungen konstant zu halten, wodurch ein besserer Wicklungsfüllfaktor erreicht wird und die Bauhöhe der Wicklung reduziert wird, sowie aufgrund der Umspinnung mit dem Webband und Verwendung der Epoxidharzimprägnierung die mechanische und elektrische Festigkeit der Wicklung zu erhöhen. Durch die erhöhte Reißfestigkeit des Webbandes kann die Wickelzeit erheblich verkürzt werden, wobei eine maschinelle Umspinnung und wirtschaftliche Herstellung des Mehrfachparalleleiters möglich ist.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Mehrfachparallelleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte

### BESCHREIBUNG

- 5 **Die Erfindung betrifft einen Mehrfachparallelleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte, insbesondere Transformatoren, der aus einzelnen lackisolierten Teil-leitern zu einem rechteckigem Querschnitt zusammengesetzt ist, vorzugsweise Mehrfachleiter, bestehend aus mindestens zwei Teilleitern oder Drilleiter.**
- Bisher wurden zur Herstellung von Mehrfachparallelleitern der obgenannten Art**
- 10 flache Teilleiter mit einem recht- eckigem, Querschnitt verwendet, wobei auch Teilleiter mit rundem Querschnitt vorstellbar sind. Diese Mehrfachparal-elleiter, insbesondere Drilleiter werden als Wicklungs-material im Transformatorenbau eingesetzt. Dabei bestehen diese Mehrfachparallelleiter üblicherweise aus einer un-geraden Anzahl von lackierten Flachdrähten aus Kupfer oder Aluminium, die nach
- 15 einem speziellen System ver-seilt, bzw. verröbelt werden. Das gesamte Leiterbündel wird mit einer entsprechenden den Anforderungen mehr oder minder dicken Papierisolierung versehen, wobei diese Papierumhüllung einerseits zum Zusammenhalt des Leiter-bündels unerlässlich ist und vor dem Wickeln arbeitsauf-wendig wieder entfernt werden kann, oder andererseits bei höheren elektrischen Anforderungen als
- 20 zusätzliche Iso-lierung entsprechend der geforderten Spannungsfestigkeit dient und mitgewickelt wird.
- Ebenso werden auch derartige Mehrfachparallelleiter als verdrehte Wicklungsstäbe, sogenannte Röbelstäbe, im Elektromaschinenbau zur Verminderung bzw. Unterdrückung der Wirbelstromverluste in den Nutstäben, insbesondere bei großen
- 25 elektrischen Maschinen, verwendet.
- Beim Verwickeln von derartigen Mehrfachparallelleitern werden nun zwischen den Windungen Distanzplättchen eingelegt, um einen Ölkanal zur besseren Kühlung der Wicklung zu bilden. Die den Mehrfachparallelleiter um-hüllende Papierisolation hat jedoch die Eigenschaft, daß sie sich von der Flachseite des Mehrfachleiters abheben
- 30 kann und aufgebauscht in den Kühlkanalquerschnitt hinein-ragt und damit den Kühlkanalquerschnitt reduziert. Ferner treten auch im Bereich vor und nach den Distanzplättchen Kühlmittelstaus durch Taschenbildung auf. Es ist daher eine schlechtere Kühlmittelzirkulation gegeben, sodaß ein größerer Abstandes zwischen den Windungen vorgesehen werden muß. Weiters muß beim Wickelvorgang
- 35 der Spulen auf die geringe Reiß- und Scherfestigkeit bei Papierisolation bzw. auf Beschädigungen derselben, Rücksicht genommen werden.

Ferner ist durch einen möglichen Abrieb der Papierisolation eine Verschmutzung des Kühlmittels gegeben, der durch das Kühlmittelfilter wieder entfernt werden muß und dieses verstopfen kann.

Des weiteren kann es im Falle von Ausfransen der Papierisolation zu

- 5 Glimmentladungen zwischen den einzelnen Windungen der Wicklung kommen, was die Leistung vermindert und die Lebensdauer der Wicklung beeinträchtigt.

- Aufgabe der Erfindung ist es, einen Mehrfachparallel-leiter der eingangs zitierten Art zu schaffen, der einerseits die oben genannten Nachteile vermeidet und**  
10 **andererseits gute elektrische Eigenschaften aufweist und wirtschaftlich maschinell verarbeitet werden kann.**

- Der erfindungsgemäße Mehrfachparallelleiter ist **dadurch gekennzeichnet, daß zur Umspinnung ein Webband mit Web-kante mit einer Maschenweite von mindestens 2**  
15 **mm im Quadrat vorgesehen ist, wobei die Schuß- und/oder Kett-fäden aus Glasseide oder Polyester oder einem aus Glas-seide und Polyester bestehendem Mischgarn oder der- gleichen hergestellt sind.**

- Mit der Erfindung ist es erstmals möglich, einen Mehr-fachparallelleiter zu schaffen, der die Nachteile bei der Kühlung zwischen den einzelnen Windungen und des  
20 Abriebes im Falle der Verwendung einer Papierisolation durch Verwendung eines Webbandes in der oben erwähnten Art vermeidet.

- Ein weiterer Vorteil ist dadurch gegeben, daß bei der Verwendung eines erfindungsgemäßen Webbandes mit Webkante die Festigkeit des Bandes gegen Einreißen bei der Her-stellung der Wicklung aus Mehrfachparallelleiter wesent-lich  
25 erhöht wird, wodurch dieses Webband zur maschinellen Umspinnung bestens geeignet ist.

- Weiters kann bei Verwendung des Webbandes gemäß der Er-findung, bedingt durch die hohe Reißfestigkeit desselben, bei der Wicklungsherstellung die Wickelzeit wesentlich verkürzt werden.

- 30 Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird zur Um-spinnung des Mehrfachparallelleiters das Webband mit einem teilvernetzten Epoxidharz vorimprägniert.

- 35 Der Vorteil dabei ist, daß nach Aushärtung des Epoxid-harzes eine noch höhere Festigkeit des Mehrfachparallel-leiters erzielt wird.

Dadurch, daß sich das Webband, im Gegensatz zur Papier-isolation, nach Aushärtung des Epoxidharzes nicht mehr von der Flachseite des Mehrfachparalleleiters löst und aufbauscht, kann der Kühlquerschnitt zwischen den Windungen kleiner gewählt werden, wodurch ein günstigerer Wicklungsfüllfaktor erreicht wird und die Bauhöhe der elektrischen Maschinen und Geräte, vorzugsweise Transformatoren, reduziert wird.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Mehrfachparalleleiters besteht darin, daß sich das Webband beim Pressen der Wicklung in die Distanzstücke preßt und es daher keine Längserstreckung aufgrund der Isolationsdicke gibt.

Ein weiterer Vorteil bei Ausführung des Mehrfachparalleleiters mit Webband mit Epoxidharztränkung besteht in der erhöhten Kurzschlußfestigkeit der Wicklung.

Generell muß noch bemerkt werden, daß eine Umhüllung des Mehrfachparalleleiters gemäß der vorliegenden Erfindung die Eigenschaft aufweist, Kühlmittel-, bzw. Trafoöl- und Hydrolysebeständig zu sein.

Gemäß der Fig. 1 ist ein Mehrfachparalleleiter, z.B. als Drilleiter 1 dargestellt, wobei bekannterweise bis zu 80 einzelne lackisolierte Teileiter 2 übereinander angeordnet werden können, die beim maschinellen Verseilen zum Drilleiter jeweils aus zwei Einzelleiterstapel 3 von der obersten in die unterste Lage wechseln, wobei vorzugsweise die Teileiter 2 um jeweils eine halbe Schrittlänge versetzt werden. Diese Verformung wird Kröpfung genannt.

Um das Zusammenhalten des Teileiterbündels z.B. zu einem Drilleiter 1 zu gewährleisten, ist eine Umspinnung durch ein Webband 4, bestehend aus Schußfäden und Kettfäden mit einer Maschenweite von mindestens 2 mm im Quadrat, vorgesehen.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt z.B. des Drilleiters 1, der mit dem besagten Webband 4 umspunnen ist, welches mit teilvernetztem Epoxidharz getränkt ist.

Fig. 3 zeigt das Webband mit einer Maschenweite von mind. 2 mm im Quadrat, einzeln herausgezeichnet.

**PATENTANSPRÜCHE**

1. Mehrfachparallelleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte,  
5 insbesondere Transformatoren, der aus einzelnen lackisolierten Teilleitern zu  
einem rechteckigem Querschnitt zusammengesetzt ist, vorzugsweise  
Mehrfachleiter, bestehend aus mindestens zwei Teilleitern 2 oder Drilleiter 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß zur Umspinnung ein Web-band 4 mit  
10 Webkante mit einer Maschenweite von mindestens 2 mm im Quadrat  
vorgesehen ist, wobei die Schuß- und/oder Kettfäden aus Glasseide oder Poly-  
ester oder einem aus Glasseide und Polyester bestehendem Mischgarn oder  
dergleichen hergestellt sind.
2. Mehrfachparallelleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das  
15 Webband 4 mit einem teil-vernetzten Epoxidharz vorimprägniert ist.

## GEÄNDERTE ANSPRUCHE

[beim Internationalen Büro am 6 Oktober 1995 (06.10.95) eingegangen,  
ursprünglicher Anspruch 1 geändert; ursprünglicher  
Anspruch 2 unverändert (1 Seite)]

1. Mehrfachparalleleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte,  
insbesondere Transformatoren, der aus einzelnen lackisolierten Teileitern zu  
einem rechteckigem Querschnitt zusammengesetzt ist, vorzugsweise  
Mehrfachleiter, bestehend aus mindestens zwei Teileitern 2 oder Drilleiter 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß zur Umspinnung ein Webband 4 mit Webkante  
mit einer Maschenweite von mindestens 2 mm im Quadrat vorgesehen ist,  
wobei die Schuß- und/oder Kettfäden aus Polyester oder einem aus Polyester  
bestehendem Mischgarn hergestellt sind.
2. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das  
Webband 4 mit einem teilvernetzten Epoxidharz vorimprägniert ist.

FIG 1

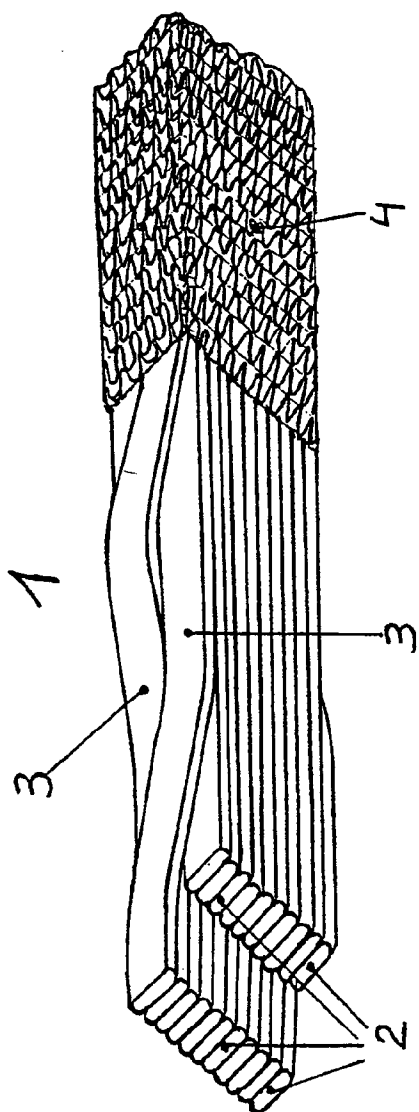


FIG 2

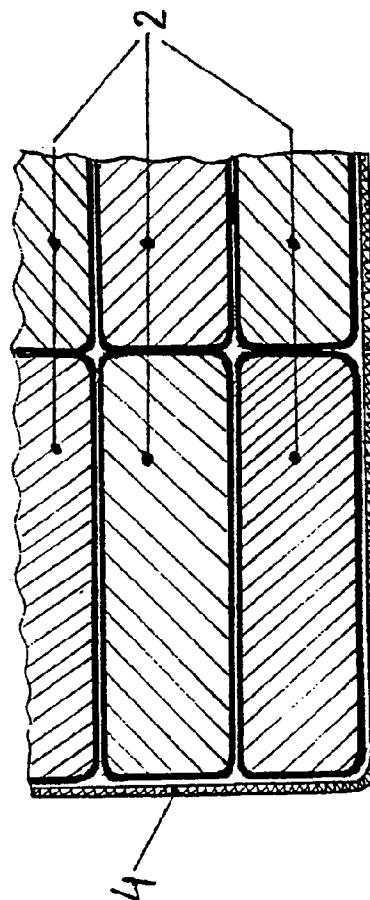
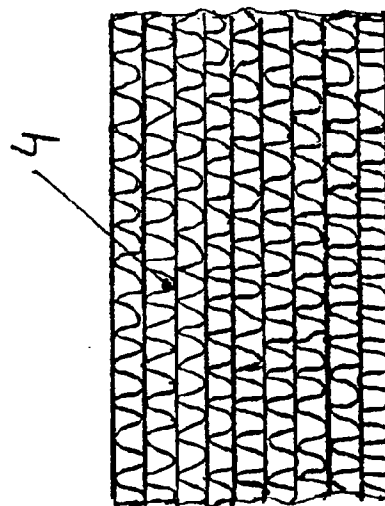


FIG 3



ERSATZBLATT



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 95/00086

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01F27/32 H02K3/30 H02K3/34 H01B3/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01F H02K H01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO-A-94 07251 (ASTA EISEN UND METALLWARENERZE ; JAEGERBERGER KURT (AT)) 31 March 1994 see page 5, line 17 - line 23	1
A	---	2
Y	DE-B-11 89 599 (WESTINGHOUSE) 25 March 1965 see column 1, line 10 - line 43	1
Y	---	
Y	DE-A-41 30 734 (MICAFIL AG) 18 March 1993 see column 3, line 68 - column 4, line 5	1
A	---	
A	DE-A-16 40 890 (LICENTIA) 21 January 1971 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 July 1995

Date of mailing of the international search report

02.08.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanhulle, R

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 information on patent family members

International Application No  
 PCT/AT 95/00086

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9407251	31-03-94	AT-A- 184092 CN-A- 1088349	15-12-94 22-06-94
DE-B-1189599		NONE	
DE-A-4130734	18-03-93	NONE	
DE-A-1640890	21-01-71	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/AT 95/00086

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H01F27/32 H02K3/30 H02K3/34 H01B3/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H01F H02K H01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO-A-94 07251 (ASTA EISEN UND METALLWARENERZE ; JAEGERBERGER KURT (AT)) 31. März 1994 siehe Seite 5, Zeile 17 - Zeile 23	1
A	---	2
Y	DE-B-11 89 599 (WESTINGHOUSE) 25. März 1965 siehe Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 43	1
Y	DE-A-41 30 734 (MICAFIL AG) 18. März 1993 siehe Spalte 3, Zeile 68 - Spalte 4, Zeile 5	1
A	DE-A-16 40 890 (LICENTIA) 21. Januar 1971 -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02. 08. 95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanhulle, R

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 95/00086

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-9407251	31-03-94	AT-A- 184092 CN-A- 1088349	15-12-94 22-06-94
DE-B-1189599		KEINE	
DE-A-4130734	18-03-93	KEINE	
DE-A-1640890	21-01-71	KEINE	

Formblatt PCT:ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

FIG 1

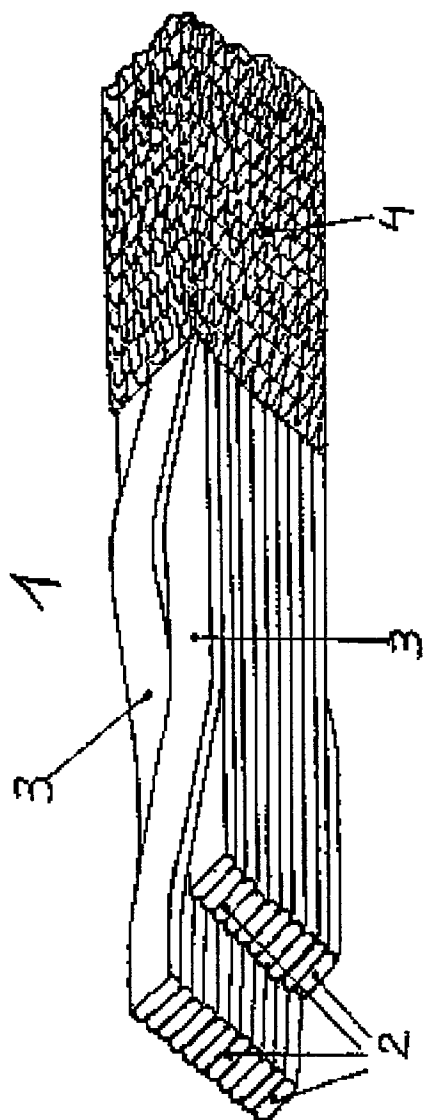


FIG 2

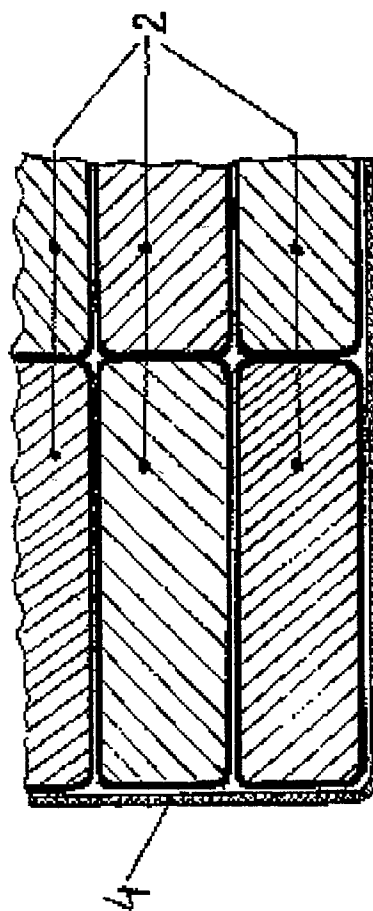
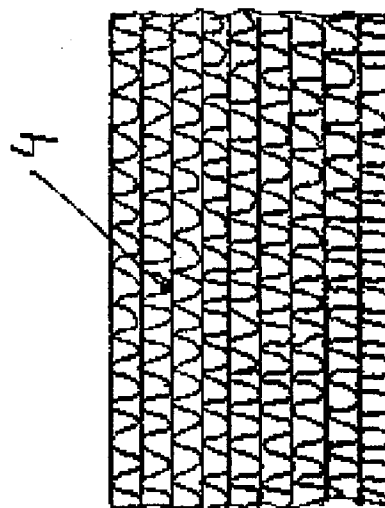


FIG 3



ERSATZBLATT